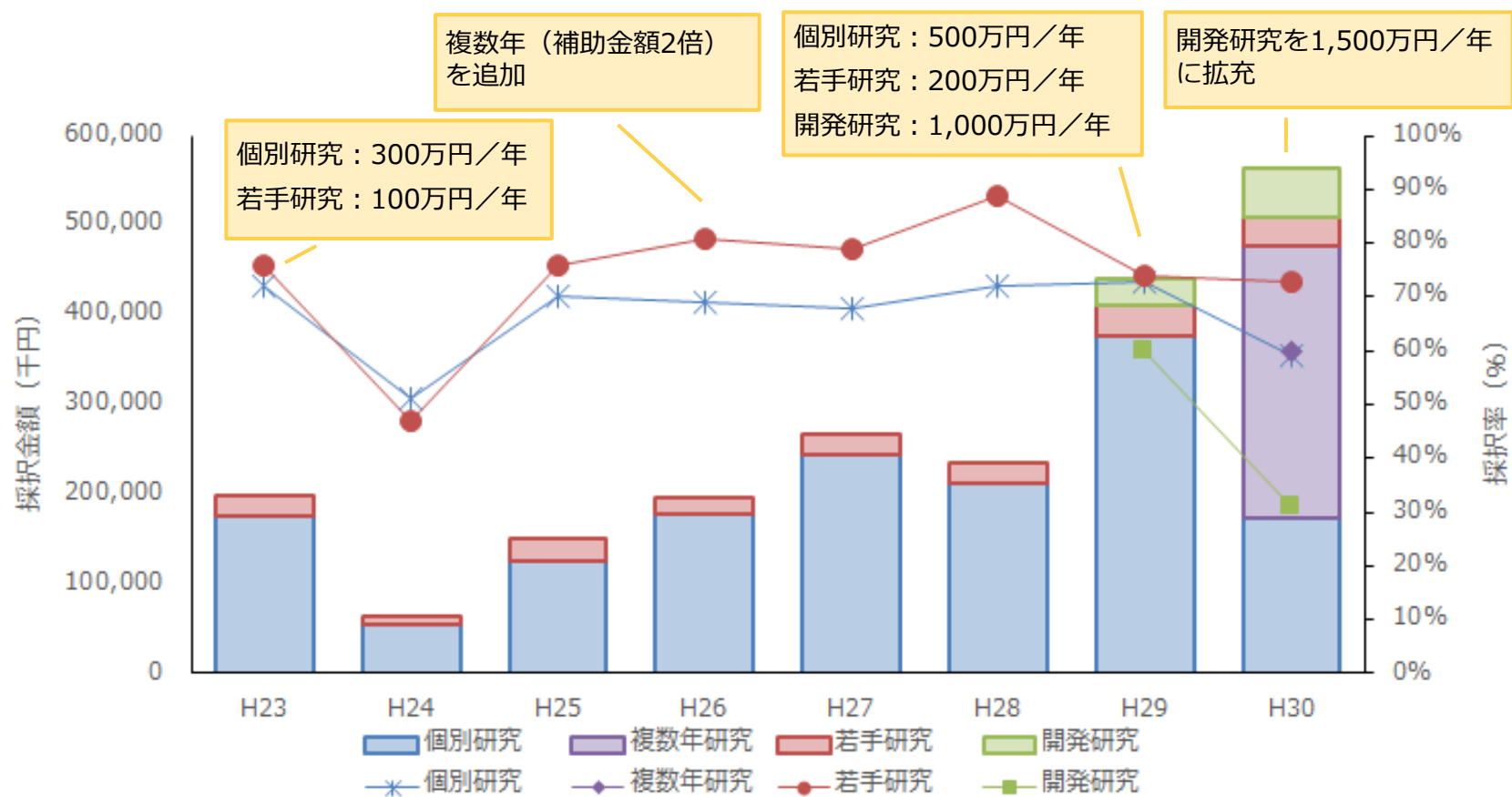


機械振興補助における研究補助（案）

J K A 機械振興補助事業における研究補助について

- ・ 機械工業の振興に資する研究を支援するため、実施している補助メニューである。
- ・ 「独創的な研究の促進を通じた成果の社会還元」、「若手研究者のキャリアアップによる人材育成」及び「新技術又は新製品の実用化を目指す研究」を支援している。
- ・ 2011年度（平成23年度）～2018年度（平成30年度）の間、延べ583件の研究テーマを採択・補助している。
- ・ 「個別研究」「若手研究」「開発研究」という3つのメニューで実施。

J K A 機械振興補助事業における研究補助について (上限金額、採択金額、採択率の変遷図)



①JKA研究補助終了後の成果の把握（アンケート調査）

① アンケート調査

- 過去に採択した研究者を対象に、アンケート及びヒアリング調査によって定量・定性的な観点から多様な成果を把握することに加え、過去のケーススタディを通じてJKA研究補助のあり方を検討。

調査目的

・ JKA研究補助終了後の成果の把握（実用化や社会還元の様況、研究者キャリア等）

アンケート調査

- 調査対象：H23～29年度採択研究者（既に採択研究を終了した者のみ）
- 調査方法：Webアンケート調査（電子メールで調査協力を依頼し、専用Webページより回収）
- 調査内容：
 - 研究開発段階
 - 研究者キャリア
 - JKA研究補助の果たした役割
 - JKA研究補助の特徴
 - JKA研究補助のあり方

ヒアリング調査

- 調査対象：アンケート調査回答者の中からJKAと協議の上決定
- 調査方法：対面ヒアリング調査
- 調査内容：
 - JKA研究補助採択前後の様況
 - 実用化や事業化の様況
 - 企業・産業界との接点
 - 研究者評価・キャリアの様況
 - JKA研究補助が役立った点
 - 外部研究費におけるJKA研究補助のあり方

①アンケート調査

以下の通りアンケート調査を実施。

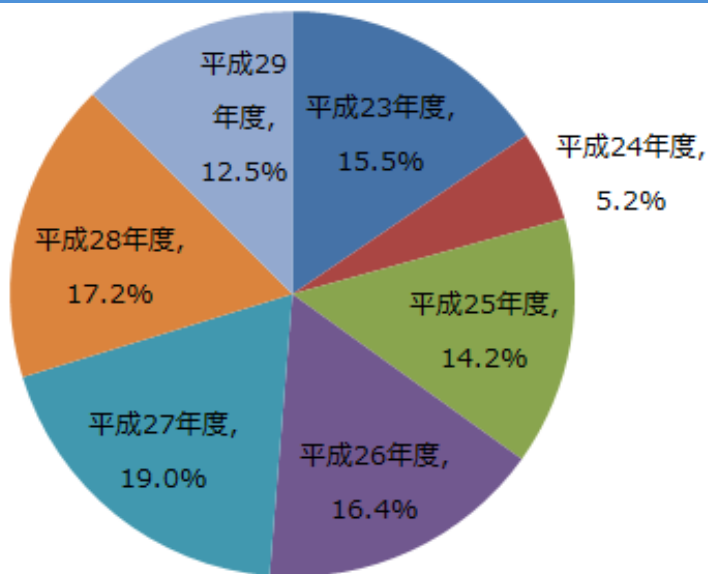
- 実施期間：2019年1月15日～2月4日
- 実施方法：WEB回答画面より回答を入力（電子メールにて個別URLを案内）
- 対象者：既に採択研究を終了している研究者320名
- 回収状況：232件（回収率77%）

1. 1 アンケート調査

Q1.JKA研究補助事業に採択された年度／Q2.採択研究開始時に作成した研究計画の達成度合い

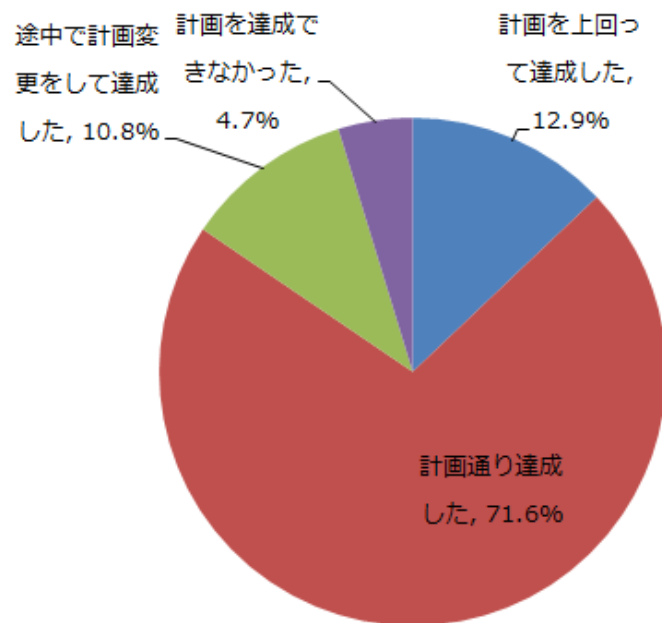
- 本調査回答者の採択年度比率は、実際の採択件数実績の比率と概ね一致。
- 研究計画を達成した者は、全体の95%以上を占めた。

Q 1. JKA研究補助に採択された年度（今回の回答対象年度）



(n=232)

Q 2. 研究計画の達成度合い



(n=232)

	合計	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
本調査	232	36	12	33	38	44	40	29
	100.0	15.5	5.2	14.2	16.4	19.0	17.2	12.5
採択実績	493	88	27	68	65	112	65	68
	100.0	17.8%	5.5%	13.8%	13.2%	22.7%	13.2%	13.8%

	合計	計画を上回って達成した	計画通り達成した	途中で計画変更をして達成した	計画を達成できなかった
合計	232	30	166	25	11
	100.0	12.9	71.6	10.8	4.7

①アンケート調査

Q3.採択研究を通じた成果（学会発表、学术论文、特許、メディア取材）

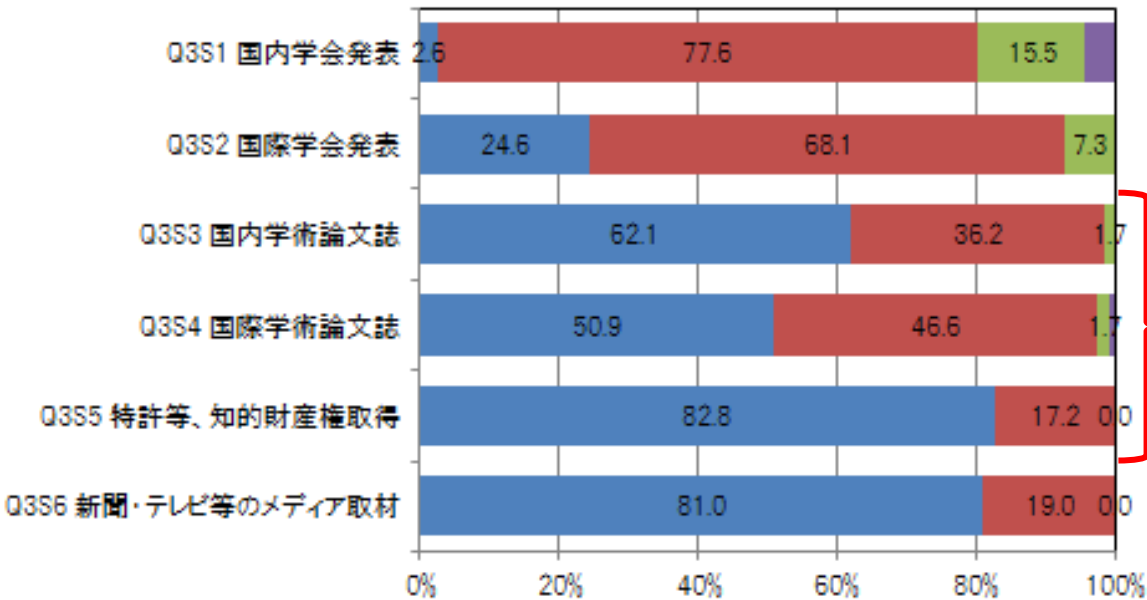
- 国内学会発表をしている者が97%以上を占め、大半の者が研究成果を対外的にPRしている。
- 研究者評価や実用化の指標として使われる学术论文と特許・知財についても、約7割がいずれかの実績があり、論文及び特許の両方で実績を挙げた者も30名存在。

Q 3 . 採択研究を通じた成果

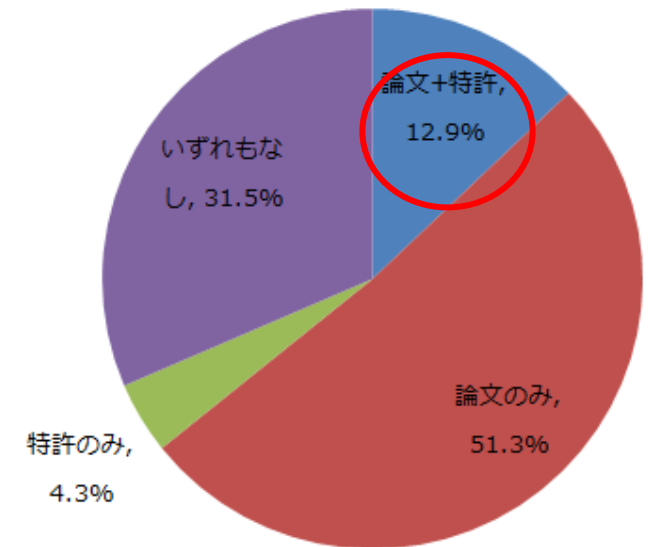
研究者評価や実用化の指標になる論文・特許の状況

(n=232)

■ 0件 ■ 1から5件 ■ 6から10件 ■ 11から50件 ■ 51から100件



(n=232)



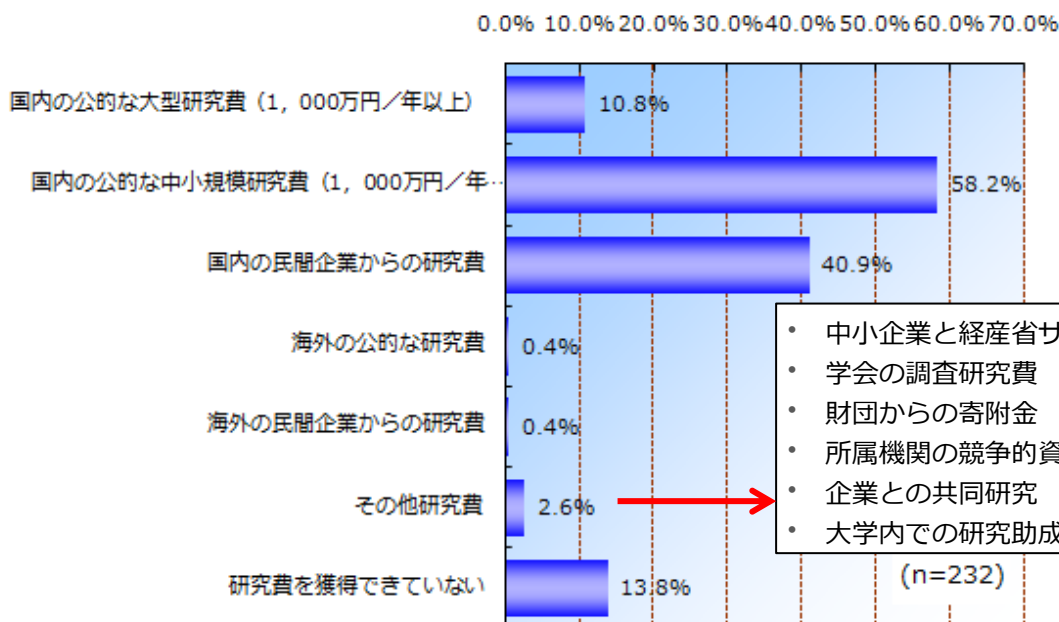
	合計	論文+特許	論文のみ	特許のみ	いずれもなし
合計	232	30	119	10	73
	100.0	12.9	51.3	4.3	31.5

①アンケート調査

Q4.採択研究終了後の研究費の獲得状況

- 8割以上の者が採択研究終了後も研究費の獲得に成功しており、1千万円以上の国の大型研究費の獲得に成功している者も1割程度いる。
- また、JKA研究補助複数回採択者がJKA以外の研究費を獲得できていないと仮定しても、6.5割程度が研究費の獲得に成功していることが分かる。

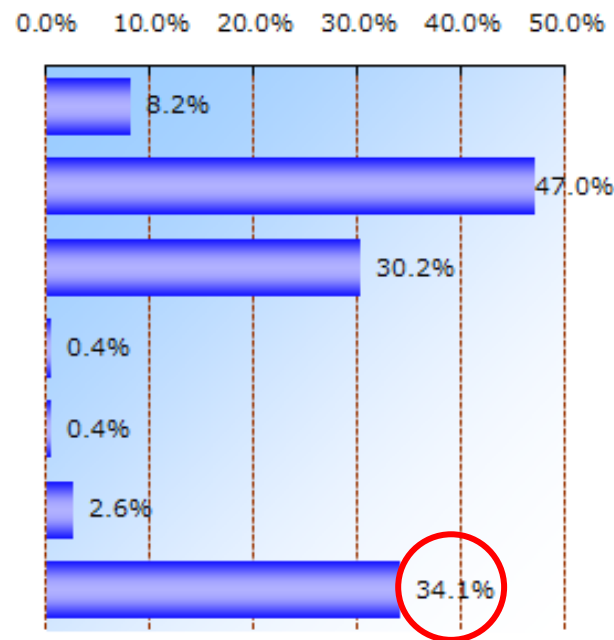
Q 4. 採択研究終了後の研究費の獲得状況



- 中小企業と経産省サポインに採択
- 学会の調査研究費
- 財団からの寄附金
- 所属機関の競争的資金
- 企業との共同研究
- 大学内での研究助成

	合計	国内の公的な大型研究費 (千円)	国内の公的な中小規模研究費 (千円)	国内の民間企業からの研究費	海外の公的な研究費	海外の民間企業からの研究費	その他研究費	研究費を獲得できていない
合計	232	25	135	95	1	1	6	32
	100.0	10.8	58.2	40.9	0.4	0.4	2.6	13.8

Q 4. JKA複数採択者を除いた場合

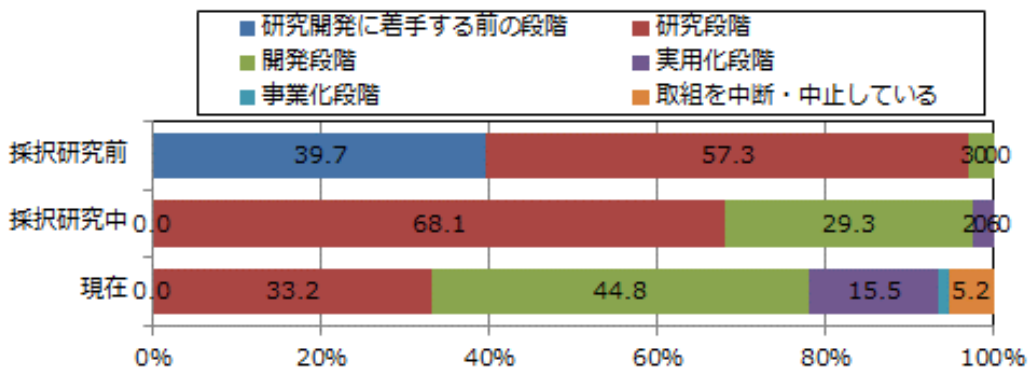


①アンケート調査

Q5.研究開発段階

- 採択前は着手前と研究段階が97%を占めたが、現在は、企業が主導することが一般的である実用化・事業化段階に移行している者が16.8%となっており、事業化（上市済み）に至っているケースが3件あった。

Q5. 研究開発段階（前／中／現在）



	合計	研究開発に着手する前の段階	研究段階	開発段階	実用化段階	事業化段階	取組を中断・中止している
採択前	232	92	133	7	0	0	0
	100.0	39.7	57.3	3.0	0.0	0.0	0.0
採択中	232	0	158	68	6	0	0
	100.0	0.0	68.1	29.3	2.6	0.0	0.0
現在	232	0	77	104	36	3	12
	100.0	0.0	33.2	44.8	15.5	1.3	5.2

参考：研究開発段階のイメージ

段階名	各段階のイメージ
1. 研究開発に着手する前の段階	研究の構想・アイデアのみ、研究着手前の段階。
2. 研究段階	基礎的・要素的な基礎探索段階。
3. 開発段階	顧客ニーズを把握するための開発用サンプルの作製、実用化に向けた課題の把握、応用開発段階。製品化・上市を視野に入れた開発。
4. 実用化段階	顧客が製品を導入するための判断材料となる顧客評価サンプルの作製、量産化技術の確立、工業化開発段階。量産試作の実施、製造ラインの設置等。
5. 事業化段階	市場での取引開始、工場での運転開始。売上発生。

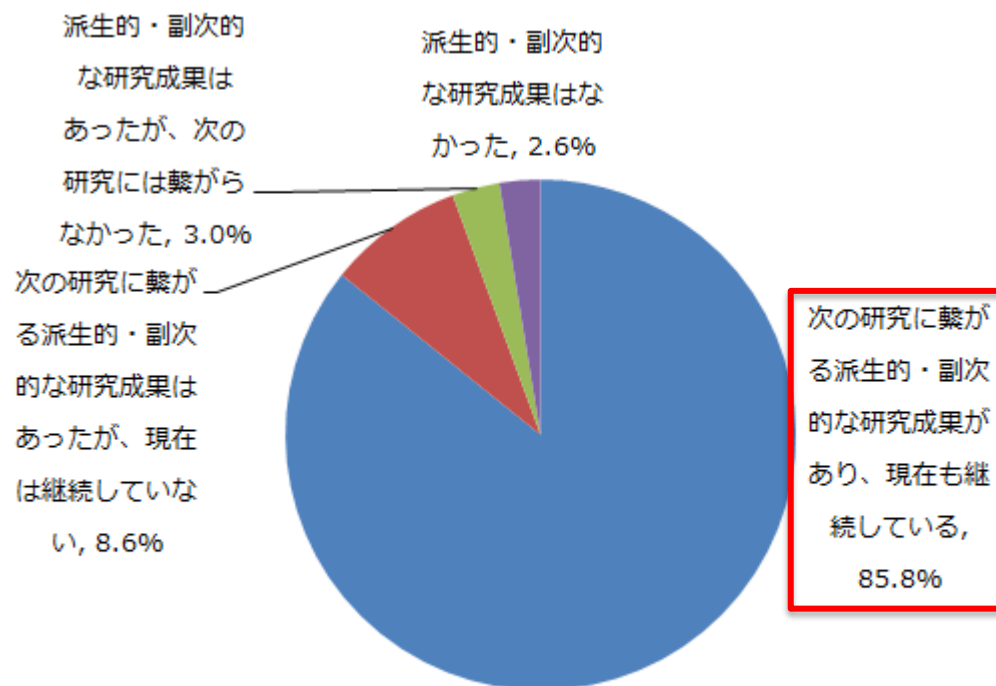
※経済産業省の研究開発プロジェクト等に関する追跡調査などを参考に作成し、アンケート票にも記載。

①アンケート調査

Q6.派生的・副次的な研究成果

- 85%以上の者が、次に繋がる派生的・副次的な研究成果を現在も継続している。
- 研究テーマは過去の研究と何かしら関連するテーマを設定するため、研究者キャリアが継続・発展することと相まって、補助事業の効果は今後も波及的に広がっていくことと考えられる。（企業・組織や特定テーマを補助対象にすると、このような波及的な効果は限定的になる可能性が高いと考えられる）

Q6. 派生的・副次的な研究成果



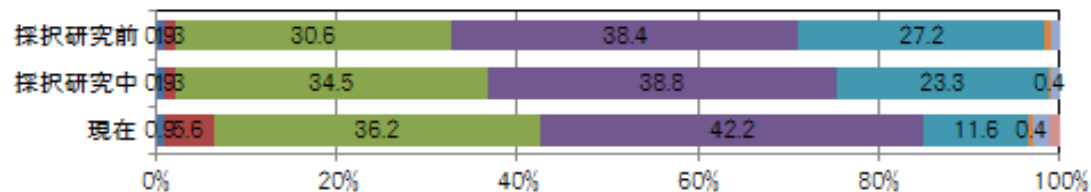
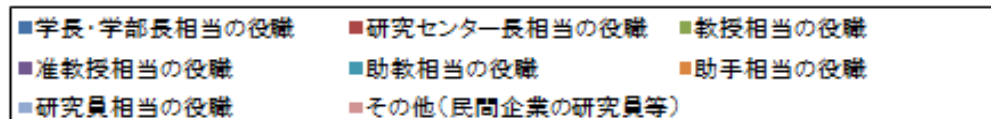
(n=232)

①アンケート調査

Q7.キャリアアップの状況

- 採択研究前は自身の研究室を持つことができない助教以下の者が29%を占めたが、現在は准教授以上の者が85%程度となっている。実際、助教から教授や准教授に昇進した者等、採択研究を経て研究室を主宰する研究者にキャリアアップしている者が多数いた。

Q7. 役職（前／中／現在）



- ・ 助教から教授に昇進 1名
- ・ 助教から准教授に昇進 36名

	合計	学長・学部長相当の役職	研究センター長相当の役職	教授相当の役職	准教授相当の役職	助教相当の役職	助手相当の役職	研究員相当の役職	その他(民間企業の研究員等)
採択前	232	2	3	71	89	63	2	2	0
	100.0	0.9	1.3	30.6	38.4	27.2	0.9	0.9	0.0
採択中	232	2	3	80	90	54	1	2	0
	100.0	0.9	1.3	34.5	38.8	23.3	0.4	0.9	0.0
現在	232	2	13	84	98	27	1	4	3
	100.0	0.9	5.6	36.2	42.2	11.6	0.4	1.7	1.3

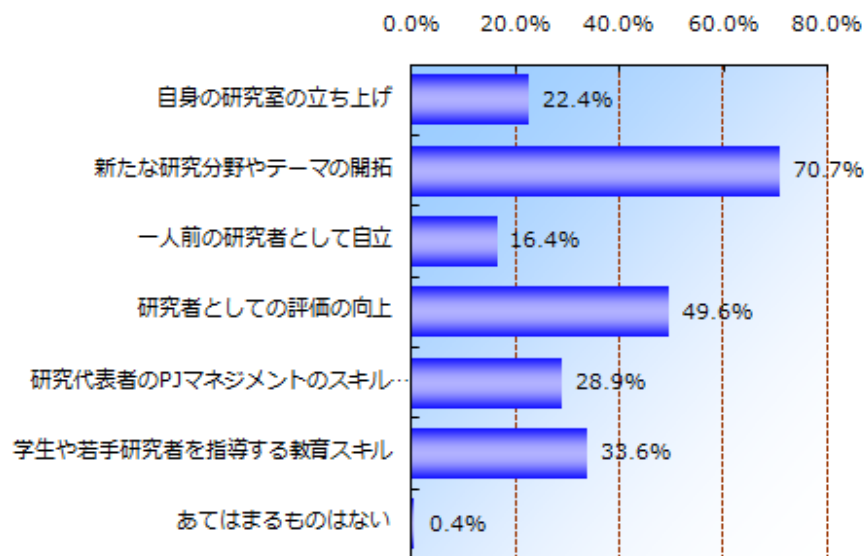
① アンケート調査

Q8.採択研究が役立った点／Q9.採択研究が特に役立った点（自由記述）

- 役立ったこととして、「新たな研究分野やテーマの開拓（70.7%）」「研究者としての評価の向上（49.6%）」が多く、客観的に分かりやすい「自身の研究室の立ち上げ（22.4%）」を挙げる者もいました。
- 自由記述回答からも、研究者キャリアや研究室、研究テーマ立ち上げのキッカケになったとの声がありました。

Q8. 採択研究が役立った点（最大3つ）

(n=232)



Q9. 採択研究が特に役立った点（一例）

- 助教の任期付きポスト在任中での採択で、研究成果、外部資金獲得実績、1年後の研究室立ち上げ、科研費採択に大いに役に立った。
- ①来年度に予定されている教授への昇格に役立った。②採択していただいたおかげで、業界内で研究開発されていない内容の研究に着手することができた。人生の分岐点となるような採択で、非常に感謝している。
- 研究前は粗削りなアイデアのみであったが、採択研究により基本的な原理検証ができ、これにより現在につながる研究分野の開拓が可能になった点は、研究そのものと自身のキャリアに対し大きな影響があった。
- 採択研究は、他ではあまり評価をされにくい内容だったが、採択され研究が進んだ事により評価が高まり、他の助成金の申請に役立った。
- 経験が少ない中で研究資金の獲得が難しい中において、貴事業に採択されたことにより、研究室の立ち上げが非常にスムーズに進んだ。

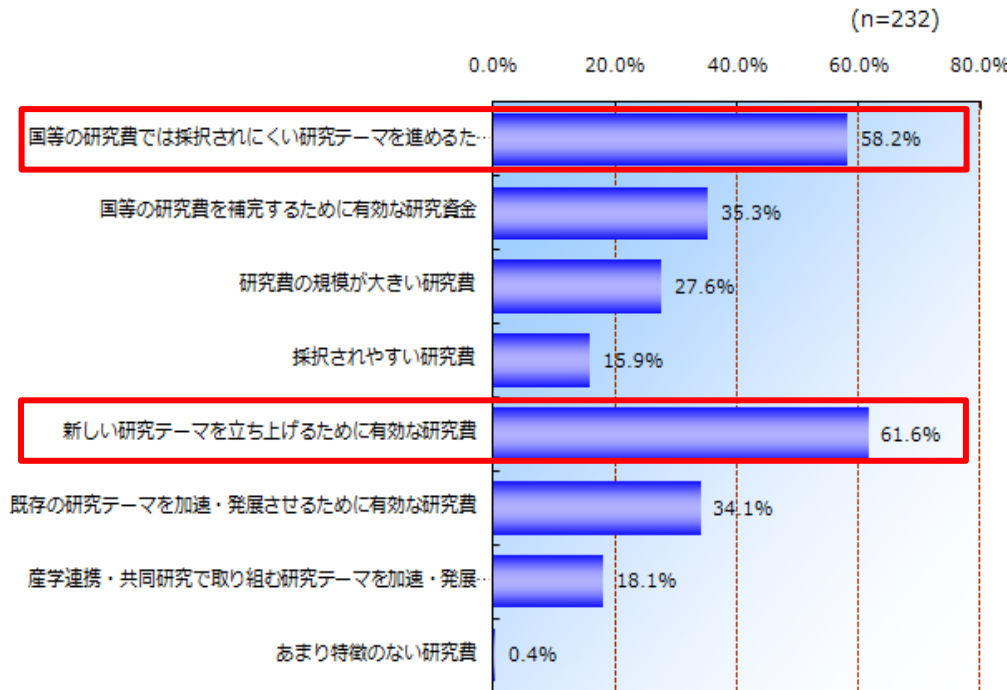
	合計	自身の研究室の立ち上げ	新たな研究分野やテーマの開拓	一人前の研究者として自立	研究者としての評価の向上	研究代表者のPJマネジメントのスキル向上	学生や若手研究者を指導する教育スキル	あてはまるものはない
合計	232	52	164	38	115	67	78	1
	100.0	22.4	70.7	16.4	49.6	28.9	33.6	0.4

① アンケート調査

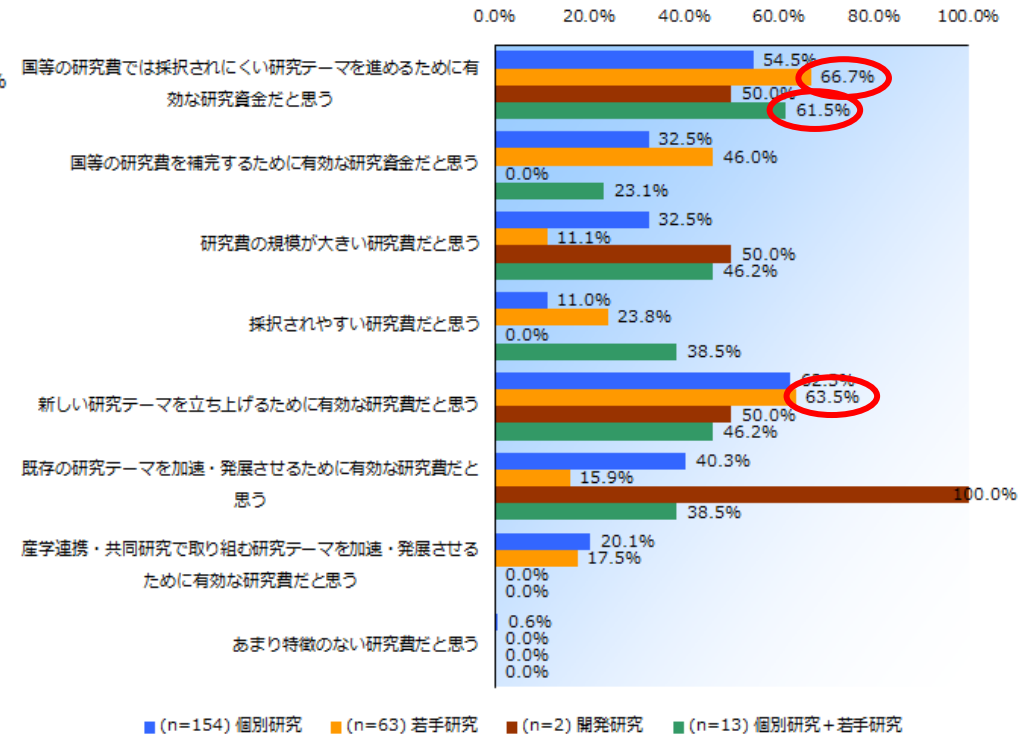
Q10. JKA研究補助の研究費としての特徴・イメージ

- 「国等の研究費では採択されにくい研究テーマに有効」や「新しい研究テーマを立ち上げるために有効」といった回答が相対的に多くあった。（特に若手枠の採択研究者の割合が高い）

Q10. JKA研究補助の特徴・イメージ（最大3つ）



Q10. JKA研究補助の特徴・イメージ（最大3つ）



② JKA研究補助終了後の成果の把握（ヒアリング調査）

②ヒアリング調査

ヒアリング調査結果① 豊橋技術科学大学 准教授 島崎康弘先生 (H26・若手研究)

■ JKA採択研究で学際分野の研究テーマに取り組み、現在は産学共同研究に発展。異分野進出も果たす。

		2010FY	2011FY	2012FY	2013FY	2014FY	2015FY	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY
<JKA研究補助>	若手研究					人体近傍伝熱の快適・省エネ空間への活用補助事業					
<研究開発段階>	事業化段階										
	実用化段階										
	開発段階										
	研究段階										
<キャリア>	所属組織	岡山県立大学								豊橋技術科学大学	
	役職	助教 (2010年4月～)								准教授 (2018年10月～)	
<外部研究費>	科研費・若手B					人体温熱快適性に及ぼす環境6要素の非定常・非一様性の影響評価					
	科研費・若手B									実環境の非一様・非定常性に適用できる…	
		2010FY	2011FY	2012FY	2013FY	2014FY	2015FY	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY

- ① 国際学会論文をみたスポーツ用品メーカーや建築系企業との共同研究開始
- ② 異分野(繊維系)学会での発表や学会誌掲載を契機に、素材系や繊維系メーカーなどとの共同研究が増加
- ③ 国の研究開発プロジェクトに大手素材メーカーとの共同体制で採択
- ④ 派生テーマで科研費・若手Bに採択

- 専門の環境工学は、日本では建築学に分類されるが、欧州では機械工学に分類される。日本では建築学の巨視的な視点に偏った研究が多く行われている。このため、熱・流体の移動というミクロの現象レベルから環境工学を検討したいという構想は以前からあったが、学際領域であったこともあり、国内論文誌や科研費には採択されにくいテーマだった。実際、科研費で不採択となったテーマを、JKA研究補助に採択してもらった。
- 海外のインパクトファクターの高い論文誌に投稿し、掲載された。質の高い論文を出す地方大学若手ということもあってか、2016年頃から論文をみた企業(スポーツ、素材系、建築系等)から声がかかるようになり、JKA研究補助と企業ニーズを踏まえた派生的なテーマで科研費にも採択された。2018年には異分野(繊維系)学会で講演し、学会誌に論文を掲載され、素材系や繊維系メーカーから共同研究の打診が急増した。また、国家プロジェクトに大手素材系メーカーと共同体制で採択され研究を開始したところである。
- 2018年10月に豊橋技術科学大学に転籍。37歳の若さで准教授として採用された理由には、自立した研究者としてテーマ設定と研究推進力を備えていた点が評価された様子。特に地方大学は学内研究費に限られるため、若いうちにJKA研究補助に採択されたことは大きかったと考える。

②ヒアリング調査

ヒアリング調査結果② 電気通信大学 准教授 渡邊恵理子先生 (H25・個別研究、H26・H28・H30・いずれも個別研究(複数年))

■ 基礎研究から派生した新たな計測装置・システムの開発を推進し、産学共同研究のみならず基礎研究にも派生。

	2009FY	2010FY	2011FY	2012FY	2013FY	2014FY	2015FY	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY
<JKA研究補助>	H25・個別研究				位相計測システムの研究開発補助事業						
	H26・個別研究(複数年)					高精度位相計測を用いた再生医療用培養細胞検査装置の研究開発補助事業					
	H28・個別研究(複数年)							平面導波路型デジタルホログラフィック顕微鏡システムの…			
	H30・個別研究(複数年)									超小型マルチベクトルデジタル…	
<研究開発段階>	事業化段階										
	実用化段階										
	開発段階										
	研究段階										
<キャリア>	所属組織	NIMS	電気通信大学								
	役職	研究員 (09年7月～)	助教 (10年7月～)				准教授 (15年4月～)				
<外部研究費>	JST・さきがけ	細胞情報解析のための超高精度・高速位相計測システム									
	JST・A-STEP探索タイプ	高精度光位相計測・識別システムによる再生医療の品質管理応用									
	JST・A-STEPシーズ顕在化タイプ	高精度位相計測による細胞情報解析と細胞識別									
	科研費・若手B	3次元光位相計測システムの構築と細胞検査への応用									
	SCOPE・若手研究者枠 フェーズI	多重クラスタ光演算による高速データ検索の研究開発									
	科研費・基盤研究C	高精度位相計測を利用した非接触・非染色顕微鏡断層解析の手法開発									
	SCOPE・若手研究者枠 フェーズI	光相関デバイスを活用した超高速データ検索システム									
SCOPE・若手研究者枠 フェーズII	光相関デバイスを活用した超高速データ検索システム										
科研費・基盤研究C	相関映像法による3次元内部イメージング										

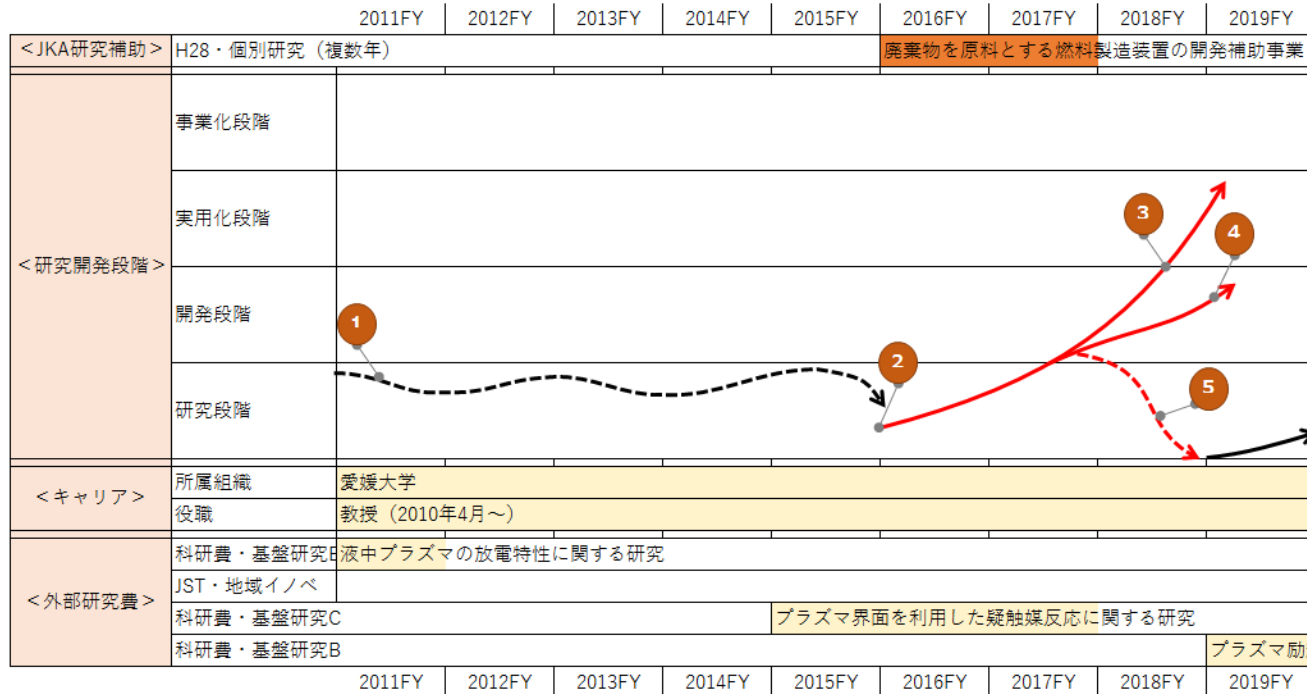
- ① 細胞計測の基礎研究に従事
- ② JKA研究補助に採択されて細胞計測の装置化・システム化、小型化を推進
- ③ 計測装置の大幅な小型化を実現する光学機構を考案
- ④ 研究成果の一部について、大手産業機器・光応用製品メーカーとの共同研究がスタート
- ⑤ 計測装置の活用・実用化に向けた検討をベンチャー企業と進めている
- ⑥ 派生的なテーマで科研費・基盤Cに採択

- 光学情報を用いて細胞を生きたまま計測する基礎研究に取り組んできたが、JKA研究補助では、計測手法の実用化を見据えた高精度ホログラフィック計測顕微鏡システムの確立を目指している。JKA研究補助を機に実用化に取り組み始めたが、H26・個別研究で光学機構に平面導波路という光学部品を導入がブレイクスルーとなり、従来の複雑な光学機構を大幅に簡略化し、装置全体の小型化の実現が見えてきた。実用化を目指す装置開発のテーマだったこともあり、**科研費では一度不採択になっており、JKA研究補助に複数回採択されたからこそ発展させることができた。**
- **JKAの研究成果の広報活動によって企業との連携に繋がった。**研究成果の一つである平面導波路に関連する共同研究を大手産業機器・光応用製品メーカーと開始した他、当該装置の活用に関する実証研究のニーズがベンチャー企業から寄せられており、検討を進めている。さらに、**JKA採択研究の派生で科研費に採択されており、実用化研究が研究者の強みを一つ育て、そこから新たなサイエンスが生まれることを実感。**
- **2015年には准教授に昇進し、2016年には文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞。**研究者キャリアの面でもJKA研究補助での研究が役立っている。

②ヒアリング調査

ヒアリング調査結果③ 愛媛大学 教授 野村信福先生 (H28・個別研究 (複数年))

■ 蓄積してきた基礎研究を基にした装置開発に取り組み、現在はベンチャー企業を設立し事業化を進めている。



- ① 自動車を使用し、液中プラズマによって廃棄物から水素燃料を取り出す実証実験を行うも、その後、実用化は進展せず
- ② JKA採択研究で、液中プラズマによって廃棄物から水素燃料と有価物を取り出す装置の開発を実施
- ③ 2018年に株式会社環境エネルギー・技術研究所を設立・起業し、事業化推進中
- ④ 派生的な研究成果について中国企業が関心をもち、実用化を検討中
- ⑤ 派生的なテーマで科研費・基盤Bに採択

- 世界で初めて液中でプラズマを発生させることに成功して特許を保有。2011年には液中プラズマで廃棄物から水素燃料を取り出し、大手自動車メーカーの車両を実際に動かすことに成功。テレビ番組に出演するなど注目を浴び、自動車の次は飛行機を飛ばしたいという構想もあったが、**液中プラズマの市場展開がなかなか進まず、研究資金の獲得にも苦労していた**。そんな中、2016年にJKA研究補助に採択された。
- JKA研究補助では、液中プラズマによって廃棄物から水素燃料と有価物を取り出す効率を高める装置の開発に取り組んだ。これまで、実験室の小さいスケールでは成功していた基礎研究の成果を生かして、**実用化を目指す装置・システムとして組み上げるところに新規性のある研究**であった。水素燃料と有価物を回収することに成功し、カーボンナノチューブやグラフェンなど、高価な材料成分を回収することも分かってきた。
- 採択研究の成果を基に、**2018年にベンチャー企業「株式会社環境エネルギー・技術研究所」を設立**し、装置の事業化を目指している。中国から当該装置を組み込んだプラント建設の打診がある他、材料メーカーや建築系企業が協業に前向きな姿勢であり、環境ビジネス市場の注目度は高い。さらに、液中プラズマがある材料の機能を高める副次的な研究成果に中国企業が関心をもっており、液中プラズマの新たな市場・用途展開が拓けてきた。

③ J K A 研究補助の今後のあり方について

J K A 研究補助の今後のあり方について

- ・ 基礎研究から実用化に向けた応用研究へ移行途中の研究、チャレンジングな研究、過去の業績が少ない研究者など、他の補助、助成では採択されにくい研究や研究者を含めて幅広く採択し、成果（事業化、実用化、キャリアアップ等）を上げているのが J K A 研究補助の特徴である。
- ・ この特徴が広く研究者に周知されているとは言い難い。申請の募集に関する大学等研究機関に配布するリーフレット、各学会のメールマガジン等で十分に説明し、他の研究資金の獲得実績のない研究テーマや研究者の申請を促して「隠れた原石」を発掘する。
- ・ 「隠れた原石」である研究を支援する事により、機械振興及びそこから派生する医療、介護、環境等あらゆる分野の発展に資する。
- ・ 「開発研究」については、過去の採択研究のフォローアップ化を検討する。